



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11315363 A**(43) Date of publication of application: **16.11.99**

(51) Int. Cl.

C23C 8/22(21) Application number: **11048636**(22) Date of filing: **25.02.99**(30) Priority: **05.03.98 JP 10 71304**(71) Applicant: **NACHI FUJIKOSHI CORP**(72) Inventor:
WAKA MASAOMI
MONNO TORU
HARAI SATORU
OKADA TETSUYA
IMAI NAOAKI**(54) VACUUM CARBURIZATION TREATMENT****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To uniformly form a carburized layer on the surface over the entire part of the work charged in a furnace at a low cost with a low equipment cost and ease of maintenance by executing the vacuum carburization treatment of iron and steel materials under a specified pressure by using inexpensive and safe gaseous ethylene as a carburizing gas.

SOLUTION: This vacuum carburization treatment of the iron and steel materials is executed by using the gaseous ethylene which is highly safe and is easy to handle as the carburizing gas and maintaining the

in-furnace pressure at pressure of 1 to 10 kPa. As a result, the carburized layer is uniformly formed on the surface over the entire part of the work and since the in-furnace pressure necessary for the vacuum carburization treatment is relatively high, the capacity of a discharge pump necessary for the vacuum carburization may be made extremely small and the reduction of the equipment cost is made possible. The generation of soot is lessened under this in-furnace pressure and the maintenance characteristic of the equipment is extremely improved, by which the reduction of the running cost is made possible. Further, the consumption and cost of the gaseous raw material is reduced by using the gaseous ethylene.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

071340101 TRF347900

THIS PAGE BLANK (USPTO).

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3046293号

(P 3 0 4 6 2 9 3)

(45) 発行日 平成12年5月29日 (2000. 5. 29)

(24) 登録日 平成12年3月17日 (2000. 3. 17)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

C23C 8/22

C23C 8/22

請求項の数 1 (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平11-48636

(22) 出願日 平成11年2月25日 (1999. 2. 25)

(65) 公開番号 特開平11-315363

(43) 公開日 平成11年11月16日 (1999. 11. 16)

審査請求日 平成11年12月16日 (1999. 12. 16)

(31) 優先権主張番号 特願平10-71304

(32) 優先日 平成10年3月5日 (1998. 3. 5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000005197

株式会社不二越

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

(72) 発明者 和歌 正臣

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

株式会社不二越内

(72) 発明者 門野 徹

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

株式会社不二越内

(72) 発明者 原井 哲

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

株式会社不二越内

(74) 代理人 100077997

弁理士 河内 潤二

審査官 木村 孔一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空浸炭処理方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空浸炭処理方法において、浸炭ガスとしてエチレンガスを用い、かつ1～10kPaの圧力下で浸炭処理を行うことを特徴とする真空浸炭方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は鉄鋼材料の真空浸炭処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 鉄鋼材料の浸炭には、従来からガス浸炭、真空浸炭、プラズマ浸炭等が行われている。ガス浸炭は現状広く行われているが、可燃ガスによる安全性、処理品表面の粒界酸化、高温浸炭による短サイクル化が難しい等の問題点がある。またプラズマ浸炭は設備コストが高く特殊浸炭に限定されている。真空浸炭は900

2

～1000℃で浸炭ガスとして飽和炭化水素（メタンガス、プロパンガス、ブタンガス）を用い10～70kPaの圧力で処理する方法が取られている。

【0003】 しかし、従来からの真空浸炭法は、設備費が高いこと、煤によるメンテナンスの困難さ、ランニングコストが高いこと等の問題点があった。そこで、ランニングコストを低減するために例えば、特開平8-325701号公報では、鎖式不飽和炭化水素であるアセチレン系ガスを使用して、1kPa以下の真空浸炭処理を行う方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、アセチレンは圧力をかけると爆発しやすいガスであり取扱が難しく面倒である。また、高圧力下で動作させると煤の発生が多くなるため、低圧下（1kPa以下）で動作さ

せ、大型の真空ポンプやメカニカルブースターポンプが必要になり、設備が複雑になるとともに設備費が著しく高価になるという問題があった。また、前述した通常の真空浸炭では浸炭装置内に付着する煤がメンテナンスを煩雑にしており、これもランニングコストを高くしている。

【0005】本発明の課題は、上記問題点を鑑みて、より取扱が容易で設備費が安価でメンテナンスの容易な真空浸炭処理方法を提供することである。さらに詳細には炉内に装荷されたワーク全体の表面に均一に浸炭層を形成するとともに、真空浸炭に必要な排気ポンプの容量を小さくすることにより設備コストを低減し、かつ炉内の煤の発生を抑えることにより設備のメンテナンス性を著しく改善し、さらには原料ガスの消費量及びコストを低減させた真空浸炭処理方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】ところで、特開平8-325701号公報ではアセチレンなどの鎖式不飽和炭化水素を使用する旨記載されているが、具体的にはアセチレン系ガス以外のガスについて開示されていない。また、エチレンガスの使用については全く記載されていない。そこで、本発明者らは、特開平8-325701の実施例に記載のアセチレンガスに代えて工業的にも多く使われて安価なエチレンガスでの試験を行ったが、この方法では結局所望の浸炭層を得ることができなかった。そこで、本発明者らは、研究の結果、エチレンを原料とし、真空浸炭処理炉内の圧力を1~10kPaに調整して真空浸炭処理を行うことにより炉内に装荷されたワーク全体の表面に均一に浸炭層を形成することができることを知得した。特に、エチレンガスを使用した場合に、30 圧力が1kPa以下では浸炭が不十分となり、10kPaを超えると煤の発生が多くなることを知得した。

【0007】この知得により、本発明においては、真空浸炭処理方法において、浸炭ガスとしてエチレンガスを用い、かつ1kPaを超え10kPa以下の圧力下で浸炭処理を行う真空浸炭方法を提供することによって上記課題を解決した。

【0008】エチレンガスを使用すれば、炉内圧力を1~10kPaの範囲まで上げられるため、アセチレンを原料とした場合の1kPa以下に比べると真空浸炭処理に必要な排気ポンプの容量を著しく小さくできる。また40 炉内圧力を1~10kPaの範囲に設定することにより煤の発生を抑えることができる。さらには原料ガスとしてエチレンガスを用いるようにしたのでコストを低減させることができ、また爆発しにくくなる。

【0009】

【実施例】（実施例1）次に本発明の真空浸炭処理方法により、浸炭処理した第一の実施例について説明する。第一の実施例においては、内径1200mm、長さ1500mm、内容積約1.7m³の円筒形の浸炭室を持つ50

真空浸炭装置に、外形20mm、長さ10mmの鋼材SCM415（JIS G 4105記載）相当の丸棒を30個装荷し、エチレンガスを1L/分の流量で浸炭室内へ供給し、炉内圧力3kPa、炉内温度1000℃の条件下で1時間の浸炭処理を行った。浸炭処理中の煤の発生はなかった。さらに、浸炭時間完了後、油冷により焼き入れした。その後、ワーク表面からの炭素濃度を分析したところ、炭素濃度が0.3%になる表面からの距離は丸棒の円筒面の先端部、中央部それぞれにおいて、約0.9mmとなり、十分に均一な浸炭深さを得ることができた。

【0010】また浸炭ガスの圧力を3kPaとしたので、浸炭室内の排気は最大排気流量が3000L/分、モーター容量3.7kwの真空ポンプ1台で十分排気が可能であり、アセチレンガスを用いた際に必要であった、高価なメカニカルブースターポンプは不要である。

【0011】（実施例2）さらに、本発明の真空浸炭処理方法により、浸炭処理した第二の実施例について説明する。第二の実施例においては、第一の実施例で用いたものと同じ真空浸炭装置を用い、外形20mm、長さ10mmの鋼材SCM415（JIS G 4105記載）相当の丸棒を、炉内に5個おき、エチレンガスを1L/分の流量で浸炭室内へ供給し、炉内圧力6kPa、炉内温度1000℃の条件下で1時間の浸炭処理を行った。浸炭時間完了後、油冷により焼き入れした。その後、ワーク表面からの炭素濃度を分析したところ、炭素濃度が0.3%になる表面からの距離は約0.9mmであり、十分な浸炭深さを得ることができた。さらに、浸炭深さのバラツキは±0.05mm以内であり均一に浸炭されていた。

【0012】

【発明の効果】本発明は鉄鋼材料の真空浸炭方法において、真空浸炭処理方法において、浸炭ガスとしてエチレンガスを用い、かつ1~10kPaの圧力下で浸炭処理を行い、煤の発生を抑えつつ炉内に装荷されたワーク全体の表面に均一に浸炭層を形成することができるので、取扱が容易で設備費が安価でメンテナンスの掛からない真空浸炭処理方法を提供するものとなった。

【0013】より、詳述すれば、エチレンガスを用いることにより炉内圧力を1kPa以上と比較的高くでき、高価なメカニカルブースターポンプも不要であり、真空浸炭に必要な排気ポンプの容量も小さくすることができるので、設備コストが低減する。

【0014】また、炉内圧力が1~10kPaという比較的高く、また広い圧力範囲で浸炭処理ができ、また、炉内の煤の発生を容易に抑えることができるので、設備のメンテナンス性が著しく改善する。

【0015】さらには原料ガスに価格が安く、爆発しにくいエチレンガスを使用したので、ガス費用を低減で

き、取扱が容易で、処理のし易い真空浸炭処理方法を提供
するものとなった。また、これに使用する浸炭処理装

置も低コスト、長寿命となり、今後の真空浸炭の普及に
つながり産業上非常に有益である。

フロントページの続き

(72)発明者 岡田 徹也
富山県富山市不二越本町一丁目 1 番 1 号
株式会社不二越内

(72)発明者 今井 直明
富山県富山市北代村巻10番

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C23C 8/20 - 8/22

THIS PAGE BLANK (USPTO)